

PAT-NO: JP401260882A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01260882 A
TITLE: LIGHT EMITTING ELEMENT MODULE
PUBN-DATE: October 18, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
UEHARA, KUNIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME NEC CORP	COUNTRY N/A
------------------	----------------

APPL-NO: JP63089925

APPL-DATE: April 11, 1988

INT-CL (IPC): H01S003/18, H01L031/02 , H01L031/12 , H01L033/00

US-CL-CURRENT: 372/43

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent tracking errors in a distributed feedback type semiconductor laser, to facilitate the monitoring of output light in a light emitting diode and the like, and to make it possible to perform APC (automatic power control), by providing a planar or concave part wherein a reflecting film is formed at a part of the incident surface of a lens facing a light emitting element, and reflecting a part of an emitted light beam in the direction other than the emitting surface.

CONSTITUTION: A planar part 112 is provided at a part of a convex incident surface 111 of a tip-ball coaxial type lens 11. A thin metal film is evaporated on the surface. The film has a high reflectivity. A component of a

light beam 201 from the front incident surface of a semiconductor laser 21 is inputted into the planar part 112. The component is reflected from the part 112 and inputted into a photodiode 41. The remaining component is emitted from an emitting surface 113 through the lens 11. The remaining component passes through a light isolator and other lenses when they are provided at the rear stage. Then the remaining component is inputted into an optical fiber 32.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報 (A) 平1-260882

⑬ Int.Cl.⁴

H 01 S 3/18
 H 01 L 31/02
 31/12
 33/00

識別記号

府内整理番号
 7377-5F
 D-6851-5F
 H-7733-5F
 M-7733-5F

⑭ 公開 平成1年(1989)10月18日

M-7733-5F 審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 発光素子モジュール

⑯ 特願 昭63-89925

⑰ 出願 昭63(1988)4月11日

⑱ 発明者 上原 邦夫 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代理人 弁理士 内原 晋

明細書

発明の名称

発光素子モジュール

特許請求の範囲

発光素子と、発光素子出射面前面に設置したレンズとを少くとも具備してなる発光素子モジュールにおいて、前記レンズの前記発光素子と対面する表面の一部分に反射被膜を形成した平面または凹面状部位を有することを特徴とする発光素子モジュール。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は発光素子モジュールに関する。

〔従来の技術〕

従来、半導体発光素子と光ファイバとの光学的結合には主としてひとつまたは複数個のレンズが用いられてきた。特に発光素子と直接対面するレ

ンズとしては均質材料からなる球レンズ、あるいは軸垂直方向に材料の屈折率分布を持たせた同軸型レンズが通常用いられる。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の発光ダイオードモジュールの模式図を第3図に示す。球レンズ13の入射面131は結合効率を十分大きくとるため発光ダイオード23の光出射面231に100μm乃至300μmの距離に位置する。この構成では発光ダイオードからの出力光の一部をモニタ信号として負帰還をかけ、光出力レベルを一定に保つ所謂APC(Automatic Power Control)は不可能である。

一方、従来のファブリペロ(Fabry-Perot)型半導体レーザモジュールにおいては第4図に示されるような構成がとられた。即ち半導体レーザ24の片側出射面241からの光出力は光学レンズ14によって光ファイバに結合され、反対側の出射面242からの光出力はホトダイオード44によって電流に変換され、APC回路の信号源となる。しかしながら上述のファブリペロ型半導体

レーザに代えて单一軸モード半導体レーザのひとつである分布帰還型半導体レーザを用いようとすると（光ファイバ通信用光源としての单一軸モード半導体レーザの利点は同業者には周知である）以下に述べる欠点が生ずる。

従来のファブリ・ペロ型半導体レーザにおいては、基本横モード動作時における各々の光出射面からの光出力の注入電流依存性は同等である。即ち光ファイバに結合される側の光出力を P_o 、反対側の光出射面からの光出力を P_m とすれば P_m / P_o の比は注入電流 I_o に関して一定値となり変化しない。従って、第5図に示した光ファイバ通信システムの模式図において伝送終端での光出力を電流交換した信号出力 I_m と APC回路信号源 I_o の比は半導体レーザへの注入電流 I_o に依存しない一定値をとる（第6図中の実線）。しかしながら分布帰還型半導体レーザにおいては、一方の光出力が注入電流に対してスボーリングアであり、もう一方の光出力が注入電流に対してザブリングアな関係であることが多く、従って P_m / P_o

比即ち I_m と I_o との関係が直線性からずれる（第6図中の実線）。このずれは伝送信号のマーク率が変化した場合、APC回路のトラッキング・エラーとなって現われる。

本発明の目的は、上述の問題点を解決し、分布帰還型半導体レーザにおいてはトラッキング・エラーがなく、また発光ダイオード等においては出力光のモニタが容易に行え、APCが可能となる発光素子モジュール構造を提供することにある。（課題を解決するための手段）

本発明の発光素子モジュールは発光素子の出射面前面に発光素子と光ファイバの両者を光学的に結合するレンズを具備し、前記レンズの前記発光素子と対面する表面の一部分に反射被膜を形成した平面または凹面状部位を有している構造となっている。

本発明は発光素子に対面するレンズの一部分に反射被膜を形成した平面または凹面状部位を有し、発光素子からの光ビームの一部を反射させてレンズ本来の出射面とは別の方向へ取り出すこと

ができるため、平面又は凹面状部位で反射した光ビームをホトダイオードで受光することにより容易にAPCが可能となる。また、分布帰還型半導体レーザにおいては信号出力光の一部をモニタすることになるので P_o / P_m と I_m / I_o の相違に起因するトラッキング・エラーがなくなる。

〔実施例〕

次に本発明について図面を参照して説明する。第1図は本発明の一実施例である先球同軸型レンズを用いた半導体レーザモジュールの概念図である。先球同軸型レンズ111の凸面状の入射面111の一部に平面状部位112があり、その表面は金属薄膜が蒸着され高い反射率を有している。半導体レーザ21の前方入射面からの光ビーム201のうち上述の平面状部位112に入射された成分はここで反射され、ホトダイオード41に入射する。残りの成分はレンズ111内部を通って出射面113から出射され、後段に光アイソレータやその他のレンズがある場合はそれらを通過した後光ファイバ32に入射する。半導体レーザ

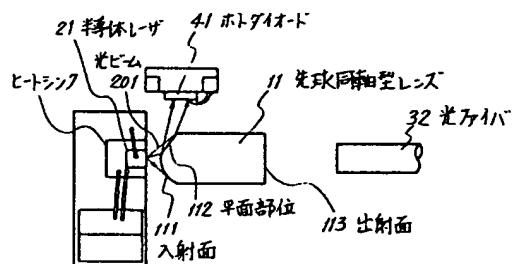
21と光ファイバ32との所謂結合効率はホトダイオード41への入射光量との兼合いで平面状部位112の位置と面積を制御することによって決定されるが、十分なモニタ光量を得ながら結合効率の低下量として0.548以内という類値が実現できた。

第2図は本発明の他の実施例である球レンズを用いた発光ダイオードモジュールの概念図である。球レンズ12の入射面側球面121の一部に凹面状球面部位122があり、その表面は金属被膜が蒸着され高い反射率を有している。発光ダイオード22からの出射光202のうち上述の凹面状部位122に入射された成分は反射され、ホトダイオード42に入射する。この実施例ではレンズに設けた反射面が球面であるため、拡散光を集めしてホトダイオード受光面における光密度を平面状反射面の場合に比べて高くすることができ、ホトダイオードの取付け位置精度を緩めたり、あるいはホトダイオード受光部面積を小さくできる等の利点がある。

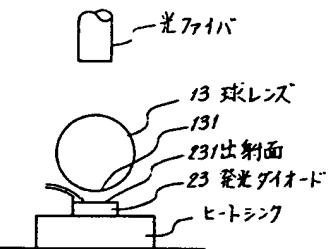
〔発明の効果〕

以上説明したように本発明にかかる発光素子モジュールは発光素子に対面するレンズの入射面の一部に反射被膜を形成した平面状または凹面状部位を設けて、照射された光ビームの一部を出射面とは別の方向へ反射することにより、半導体レーザの前方出力光や発光ダイオードの光出力をホトダイオード等の受光素子でモニタできる効果がある。分布帰還型半導体レーザ等に本発明を適用した場合は前方出力光をモニタすることによって第6図に示したような I_s と I_m の非直線性に起因する A P C 動作上のトラッキングエラーを回避することができる。発光ダイオードに本発明を適用した場合は従来不可能であった A P C 駆動が可能となり、光出力の経時変動に対するシステム・マージンを軽減し、更には初期駆動電流を低目に設定して素子寿命を延長する等の効果が期待できる。

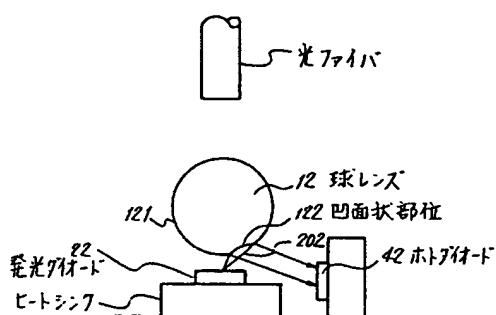
図面の簡単な説明



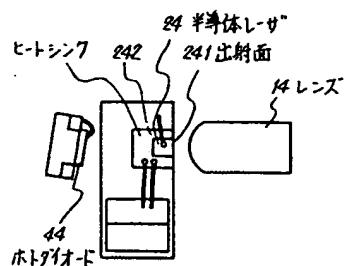
第1図



第3図



第2図

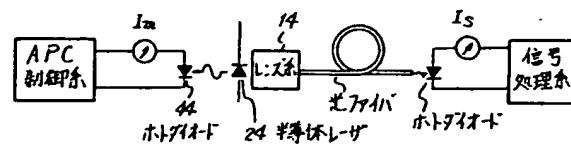


第4図

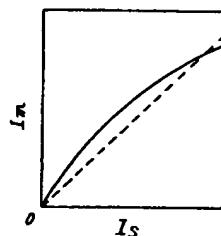
第1図は本発明の一実施例である半導体レーザモジュールの概念図、第2図は本発明の他の実施例である発光ダイオードモジュールの概念図、第3図は従来の発光ダイオードモジュールの概念図、第4図は従来の半導体レーザモジュールの概念図、第5図は半導体レーザを用いた通信システムの模式図、第6図は第5図に示した信号光強度 I_s とモニタ光強度 I_m の比を示す図である。

11～14…レンズ、21, 24…半導体レーザ、22, 23…発光ダイオード、32…光ファイバ、41, 42, 44…ホトダイオード。

代理人弁理士内原晋



第5図



第6図